

ファイヤースルーによる Cat-CVD SiN_x 膜の特性変化

Variation of the Properties of Cat-CVD SiN_x Films by Fire-through process

北陸先端大¹, 産総研², ○(M2)板坂 年希¹, 立花 福久², Huynh Tu Thi Cam¹, 大平 圭介¹

JAIST¹, AIST², °Toshiki Itasaka¹, Tomihisa Tachibana², Huynh Tu Thi Cam¹, Keisuke Ohdaira¹

E-mail: s2010006@jaist.ac.jp

【はじめに】

現在広く普及している量産型 p 型結晶 Si 太陽電池の表面側構造の作製は、プラズマ化学気相堆積(PECVD)による SiN_x 膜堆積、スクリーン印刷での Ag 電極印刷、焼成炉でのファイヤースルーの順で行われ、SiN_x 膜直下の n⁺エミッタ層に Ag を接触させる。これまで、PECVD SiN_x 膜におけるファイヤースルー前後の特性変化については広く調査されているが[1,2]、高密度の膜が得られる触媒 CVD (Cat-CVD)で堆積した SiN_x 膜に対するファイヤースルー前後の特性変化についての報告はほとんどない。今回我々は、Cat-CVD で屈折率を変えて堆積した SiN_x 膜に対してファイヤースルーを行い、その膜特性の変化を調査したので報告する。

【実験方法】

テクスチャ付き p 型結晶 Si 表面に n⁺エミッタ層が形成されているウエハとフラットウエハ (いずれも 156 mm 角) に、波長 630 nm での屈折率が 1.85、1.9、2.0、2.1、2.2 となるよう SiH₄、NH₃ 流量を変化させて膜厚約 80 nm の SiN_x を Cat-CVD で堆積した。その後、フラットウエハはそのまま、テクスチャウエハは SiN_x 表面に Ag 電極を印刷した後に、焼成炉でファイヤースルーを行った。ファイヤースルー温度は産総研焼成炉における標準温度(STD)を基準に+20 °C、+40 °C とした[3]。フラットウエハは X 線反射率(XRR)測定での膜密度に、テクスチャウエハは接触抵抗や J-V 特性の評価に用いた。

【結果と考察】

図 1 に、XRR 測定結果の一例を示す。一般的な XRR プロファイルと同様の形状を示していることから、測定結果に信頼性があることがわかる。図 2 に、異なる屈折率の SiN_x を堆積した SiN_x の、ファイヤースルー前後の膜密度を示す。膜密度は、化学量論組成に近い屈折率 2.0 でピークを示している。また、ファイヤースルーにより膜密度が向上し、その温度が高いほど、膜密度が高くなる傾向が確認される。ファイヤースルーによる膜密度の変化は、アニールによる膜中水素の脱離と膜の緻密化が原因であると考えられる。

【謝辞】

Ag ペーストは、東洋アルミニウム株式会社より提供いただいた。

【参考文献】

- [1] R. Bousbih et al., Phys. Status solidi C 9, 2189 (2012).
- [2] K. Kim et al., Kor. J. Appl. Phys. 51, 1659 (2007).
- [3] S. Joonwichien et al., Energy Procedia 124, 412 (2017).

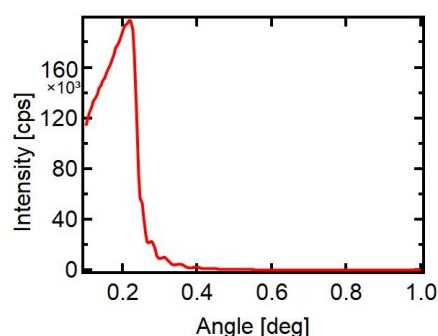


Fig. 1 An example of XRR profile.

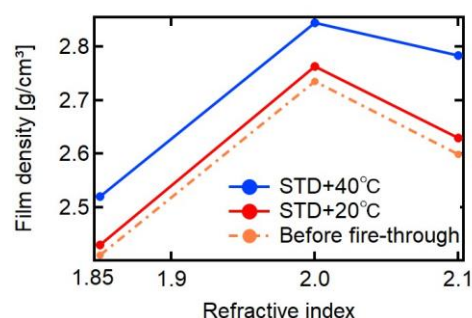


Fig. 2 Film density of Cat-CVD SiN_x as a function of refractive index.